

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-277312

⑬ Int. Cl.  
G 11 B 5/31

識別記号 庁内整理番号  
A-7426-5D

⑭ 公開 平成1年(1989)11月7日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 薄膜磁気ヘッドの製造方法

⑯ 特 願 昭63-106418

⑰ 出 願 昭63(1988)4月28日

⑱ 発 明 者	戸 崎 善 博	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	深 沢 利 雄	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	和 田 久 美 子	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	永 田 裕 二	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 中 尾 敏 男	外 1 名	

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜磁気ヘッドの製造方法

2. 特許請求の範囲

非磁性基板上に下部磁性コアを形成し、前記下部磁性コアに溝を形成した後、第1の絶縁層を形成し、前記第1の絶縁層上でありかつ前記下部磁性層の溝中に第1のコイルを形成し、前記第1のコイル上に第2の絶縁層を形成し、平坦化処理及びスルーホール部の形成を行った後、第2のコイルを形成し、第3の絶縁層を形成し、更に上部磁性層を形成し、前記上部磁性層を所定の形状にパターン形成したことを特徴とする薄膜磁気ヘッドの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は高記録密度化に対応した薄膜磁気ヘッドの製造方法に関するものである。

従来の技術

近年、機器のデジタル化による外部記憶装置の

高密度化にともない磁気記録技術分野においては、磁気テープのマルチトラック化が進行し、その電磁変換素子として、薄膜形成技術及び微細加工技術を駆使した薄膜磁気ヘッドが注目されている。

以下図面を参照しながら、上述した従来に薄膜磁気ヘッドの一例について第4図a～dを用いて説明する。第4図a～dは従来のスパイラル型多数巻線薄膜磁気ヘッドの製造行程における断面図であり、空隙を有するリング状コアにコイルを多数巻線した構造になっている。

側面研磨された磁性基板31上に第1の絶縁層32を形成する。次に導体材料であるAl、Au、Ag等の金属薄膜を成膜し、フォトリソグラフィ等の微細加工技術によってコイル状にパターン化を行って第1のコイル33を形成する。そして第2の絶縁層34をスパッタ等により成膜し、その上にフォトレジスト35を塗布し、イオンビーム法を用いて、第2の絶縁層34の絶縁材料とフォトレジストを等速エッチングすることによって平坦化処理を行う。更に傾斜調整を行ってフロント

ギャップ部36及びバックギャップ部37をパターン化し、第3の絶縁層38を形成し、第3の絶縁層38の膜厚がギャップ長となるようにする。その後上部磁性コア39となるパーマロイ、センダスト等の高透磁率磁性薄膜を成膜し、所定の形状にパターン化する。最後に $SiO_2$ 等の絶縁薄膜で保護層(図示せず)の形成、保護基板の接着、及びテープ摺動40の研磨加工を行って薄膜磁気ヘッドが完成する。

#### 発明が解決しようとする課題

しかしながら上記の従来の構成では、フロント及びバックの傾斜調整部における上部磁性コアの厚みが薄くなり磁気飽和が発生し易い、これを防止するために上部磁性コアの厚みを増大すると上部磁性コアにおいて渦電流などが発生し高周波での磁気効率が低下する。更に、従来の構成では下部磁性コアに磁性基板を使用しているためにトラック間のクロストークが発生し易いという欠点を有していた。

本発明は上記従来の問題点を解決するもので、

和を低減することにより上部磁性コアの厚みを薄くすることが可能となり、高周波領域での記録効率の改善が図れる。更に、非磁性基板上に下部磁性コアを設けることによりトラック間のクロストークが低減でき、また非磁性基板としてガラス基板を用いることによるコストの低減を図ることができる。

#### 実施例

以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。第1図は本発明の実施例における薄膜磁気ヘッドの概観図であり、第2図は本発明の実施例における薄膜磁気ヘッドの断面図であり、第3図a～cは薄膜磁気ヘッドの製造方法を示したものであり、各々フロントギャップ部よりバックギャップ部にいたる断面図である。

第1図において10は非磁性基板、11は下部磁性コア、12は第1の絶縁層、13は第1のコイル、14は第2の絶縁層、15は第3の絶縁層、16はスルーホール部、17は第2のコイル、18はバックギャップ部、19は上部磁性コア、20

磁性コアでの磁気飽和を低減した、クロストークの少ない薄膜磁気ヘッドの製造方法を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

この目的を達成するために本発明の薄膜磁気ヘッドの製造方法は、非磁性基板上に下部磁性コアを形成し、前記下部磁性コアに溝を形成した後、第1の絶縁層を形成し、前記第1の絶縁層上でありかつ前記下部磁性層の溝中に第1のコイルを形成し、前記第1のコイル上に第2の絶縁層を形成し、平坦化処理及びスルーホール部の形成を行った後、第2のコイルを形成し、第3の絶縁層を形成し、更に上部磁性層を形成し、前記上部磁性層を所定の形状にパターン形成することを特徴としている。

#### 作用

この構成によって、コイルを下部磁性コアの溝と上部磁性層の間に埋め込むことができる。これより、上部磁性コアの傾斜調整部における段差が縮小され、上部磁性コアの傾斜調整部での磁気飽

和はフロントギャップ部、21はテープ摺動面である。

以上のように構成された薄膜磁気ヘッドについて、以下第3図a～cを用いて薄膜磁気ヘッドの製造方法についてのべる。

第3図aのようにガラス基板等の非磁性基板10上に下部磁性コア11としてパーマロイ、センダストなどの強磁性薄膜を電子ビーム、スパッタリング等により $5\sim 10\mu m$ 形成し、フォトリソグロフを用いた一連のフォトリソグラフィ技術によりマスクパターンを形成し、イオンミリング装置を用いたイオンビームエッチングを行い下部磁性コアに溝を形成する。その後、上記と同様の一連のフォトリソグラフィ技術及びイオンビームエッチングを用いて下部磁性コア11をエッチングし、各トラックを形成する。そして第2図bのように $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 等の絶縁膜を $0.5\sim 2\mu m$ 成膜して第1の絶縁層12を形成し、その上に $Al$ 、 $Co$ 、及び数百Åのパーマロイ、 $Cr$ で挟んだ $Al$ の三層膜などの導体薄膜を $0.5\sim 2\mu m$ 積層し、一連

のフォトリソグラフィ技術及びイオンビームエッチングを用いて第1のコイル13を下部磁性コアに形成した溝中に形成する。そして第3図dのように $\text{SiO}_2$ 等の絶縁膜をコイル膜厚より厚く積層させコイル間絶縁層である第2の絶縁層14を形成し、更にフォトレジスト22を2~4 $\mu\text{m}$ のスピコートにより塗布し、第1コイル13による段差を収容させる。そして第2図dのようにイオンミリング装置を用いて、フォトレジスト22と第2の絶縁層14を等速でエッチングして平坦化を行い、更に $\text{SiO}_2$ 等の絶縁膜を積層して第3の絶縁層15を形成する。そして一連のフォトリソグラフィ技術及びエッチングによりスルーホール部16を形成し、第1のコイル13と同様に第2のコイル17を形成する。そして一連のフォトリソグラフィ技術及びイオンビームエッチングによりバックギャップ部18を形成し、その後 $\text{Co-Nb-Zr}$ のアモルファス金属薄膜等の強磁性金属薄膜を積層させ、所定の形状にパターン化を行い上部磁性コア19を形成して第2図eのよう

に整形する。そして最後に保護層の形成、保護基板の接着、基板の切り出しによるチップ化、及びテープ摺動面21の研磨を行い、外部接続端子の形成、及び接続により薄膜磁気ヘッドは完成する。

#### 発明の効果

以上のように本発明はガラス基板などの非磁性基板上に形成した各トラックの下部磁性コアに溝を形成することにより、上部磁性コアの傾斜調整部における段差を縮小して薄膜磁気ヘッドの高周波記録特性の改善、及び変換効率の増大を図ると共に非磁性基板上に隣接トラックと分離した下部磁性コアを設けることによりトラック間のクロストークの低減を図るものである。

更に、ガラス基板を用いることによりコストの低減が図れ、またトラック間などの下部磁性コアが形成されていない部分においてはガラス基板上に第1の絶縁層が積層しているため基板との密着性が高く絶縁層の剥離が発生しにくい等の優れた薄膜磁気ヘッドを実現できる効果を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

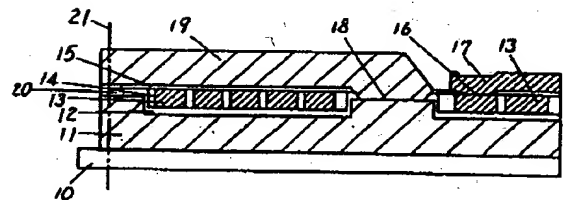
第1図は本発明の実施例における薄膜磁気ヘッドの概観図、第2図は本発明の実施例における薄膜磁気ヘッドの断面図、第3図a~eは薄膜磁気ヘッドの製造方法を示したものであり、各々フロントギャップ部よりバックギャップ部にいたる工程断面図、第4図は従来の方法の工程断面図である。

10……非磁性基板、11……下部磁性コア、12……第1の絶縁層、13……第1のコイル、14……第2の絶縁層、15……第3の絶縁層、16……スルーホール部、17……第2のコイル、18……バックギャップ部、19……上部磁性コア、20……フロントギャップ部、21……テープ摺動面、22……フォトレジスト。

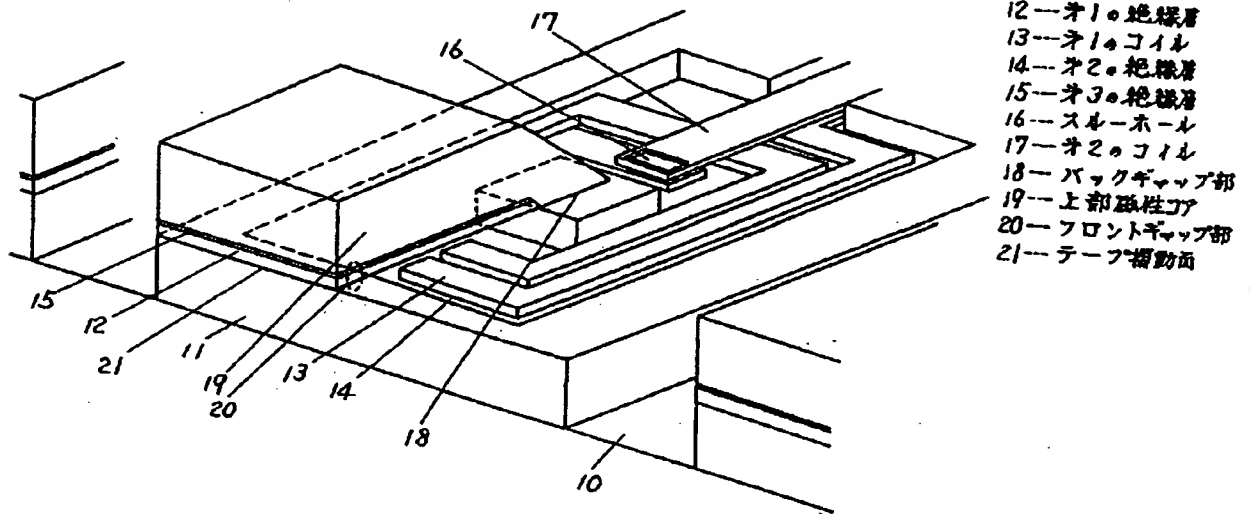
代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

- 10 — 非磁性基板
- 11 — 下部磁性コア
- 12 — 第1の絶縁層
- 13 — 第1のコイル
- 14 — 第2の絶縁層
- 15 — 第3の絶縁層
- 16 — スルーホール
- 17 — 第2のコイル
- 18 — バックギャップ部
- 19 — 上部磁性コア
- 20 — フロントギャップ部
- 21 — テープ摺動面

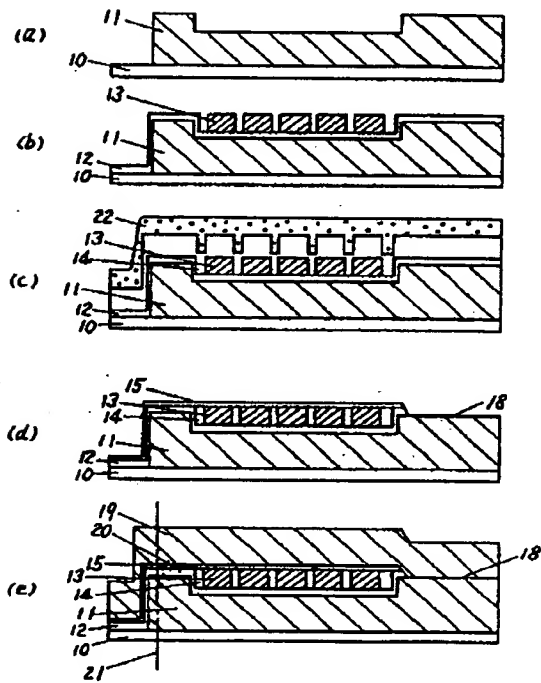
第2図



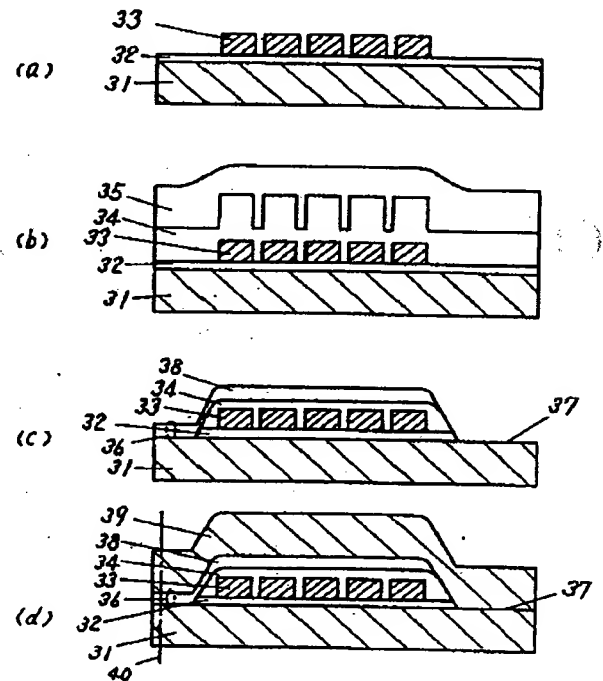
第 1 図



第 3 図



第 4 図



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-277312

(43)Date of publication of application : 07.11.1989

(51)Int.Cl.

G11B 5/31

(21)Application number : 63-106418

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.04.1988

(72)Inventor : TOZAKI YOSHIHIRO

FUKAZAWA TOSHIO

WADA KUMIKO

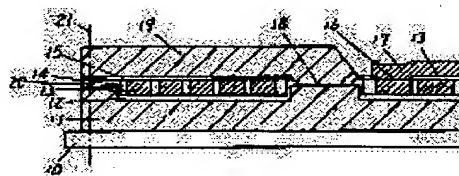
NAGATA YUJI

## (54) PRODUCTION OF THIN FILM MAGNETIC HEAD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the high frequency recording characteristics of a thin film magnetic head, to increase the efficiency of conversion and to reduce cross talking between tracks by forming a lower magnetic core on the surface of a non-magnetic base and forming grooves on the lower magnetic core.

CONSTITUTION: After forming the lower magnetic core 11 on the surface of the non-magnetic base 10 and forming the grooves on the core 11, a 1st insulating layers 12 are formed on the grooves and a 1st coils 13 are formed on the 1st insulating layers 12 in the grooves of the lower magnetic layer 11. A 2nd insulating layers 14 are formed on the 1st coils 13, and after smoothing the layers 14 and forming through-hole parts, a 2nd coil 17 are formed, a 3rd insulating layers 15 are formed and then upper magnetic layers 19 with a prescribed shape are formed. Since the coils can be embedded between the grooves of the lower magnetic core and the upper magnetic layers, the thickness of the upper magnetic cores can be reduced. Consequently, the recording efficiency in a high frequency area can be improved, and since the lower magnetic core is formed on the non-magnetic base, cross talking between the tracks can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USP 10)**

2. Claim

A method for manufacturing a thin-film magnetic head comprising the steps of forming a lower magnetic core on a nonmagnetic substrate; forming a recess in the lower magnetic core; forming a first insulating layer; forming a first coil on the first insulating layer and in the recess of the lower magnetic core; forming a second insulating layer on the first coil; performing a planarization process and forming a through hole; forming a second coil; forming a third insulating layer; forming an upper magnetic layer; and patterning the upper magnetic layer into a predetermined shape.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**